

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.895.132.1

CYSTIDICOLOIDES TENNUISSIMA (NEMATODA:
ASCAROPHIDIDAE) В ПОПУЛЯЦИЯХ СВОИХ ХОЗЯЕВ
В УСЛОВИЯХ БАСЕЙНА РЕКИ МЕЗЕНЬ

Г. Н. Доровских

Показано, что тип распределения *Cystidicoloides tenuissima* у хозяев, играющих разную роль в поддержании ее численности, может быть одним и тем же, но различаться своими параметрами. Паразит локализуется преимущественно в желудке рыб. Соотношение полов у этой нематоды близко 1 : 1.

Логическим продолжением экологического направления в паразитологии, развитого В. А. Догелем, являются популяционные исследования паразитов рыб, которые интенсивно развиваются в последние десятилетия. В ходе этих работ доказано, что распределение частот встречаемости паразитов в популяциях своих хозяев обычно описывается отрицательным биномиальным распределением, параметры которого изменяются в зависимости от особенностей хозяино-паразитных отношений (Бреев, 1972). В связи со сказанным интересно было выяснить, будет ли различаться характер распределения численности одного и того же вида паразита у разных видов его хозяев.

Материал и методика. Объект исследования – *Cystidicoloides tenuissima* (Zeder, 1800). Нематода найдена у хариуса *Thymallus thymallus* (L.), молоди семги *Salmo salar* L., сига *Coregonus lavaretus* (L.), ерша *Gymnocephalus cernua* (L.), налима *Lota lota* (L.). Число вскрытых рыб, их зараженность, места и время сбора материала указаны в табл. 1. Кроме того, просмотрено 5 экз. молоди семги из верхнего течения р. Мезень в августе 1989 г., по 15 экз. ерша из р. Вашка и р. Ертом в 1994 г. У этих рыб гельминты отсутствовали. Сбор материала осуществлен по общепринятой методике.

Материалы обработаны статистически (Бреев, 1972; Зайцев, 1984). Согласование теоретических и эмпирических кривых численности в тех случаях, где для этого было достаточно данных, определяли по критерию хи-квадрат, когда данных не хватало для подсчета числа степеней свободы, это соответствие определяли по критерию Колмогорова с привлечением таблицы „Критические значения для наибольшего отклонения эмпирического распределения от теоретического (критерий Колмогорова)” (Большев, Смирнов, 1983).

Результаты исследования и их обсуждение. Зараженность *C. tenuissima* хариуса значительно выше, чем молоди семги, ерша и налима (табл. 1). При этом нематоды у хариуса и молоди семги локализуются преимущественно в желудке, а у налима, ерша и, видимо, сига в кишке (табл. 2). Для мальков семги это отмечали и ранее (Догель, Петрушевский, 1935). В кишке чаще встречаются

Таблица 1
Зараженность *Cystidicoloides tenuissima* рыб в бассейне реки Мезень

| Вид хозяина | Река | Год и месяц проведения работ | Количество вскрытых рыб | Экстенсив- ность инвазии, % | Индекс обилия, экз. |
|----------------|--------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Хариус | Мезень | VIII, 1989 | 30 | 66.7 ± 8.6 | 3.9 ± 0.9 |
| | ” | VII, 1990 | 20 | 90 ± 6.7 | 29.1 ± 11.3 |
| | Вашка | X, 1994 | 9 | 55.6 ± 16.6 | 2.2 ± 0.9 |
| | Ертом | VI, VII, 1994 | 15 | 80 ± 10.3 | 3.2 ± 0.8 |
| | Пысса | IX, 1994 | 5 | 100 ± 13.4 | 50.8 ± 28.4 |
| Сиг | Вашка | X, 1994 | 4 | 50 ± 25 | 1.3 ± 0.9 |
| Семга (молодь) | Мезень | VII, 1990 | 13 | 23.1 ± 11.7 | 1 ± 0.3 |
| Ерш | ” | VII, 1990 | 12 | 16.7 ± 10.8 | 0.5 ± 0.2 |
| Налим | Вашка | VII, 1994 | 21 | 18.2 ± 8.4 | 0.2 ± 0.1 |

Таблица 2
**Локализация *Cystidicoloides tenuissima* в пищеварительном
тракте хозяев**

| Год | Вид | Водоем | Отделы пищеварительного тракта | |
|------|----------------|--------|-----------------------------------|----------|
| | | | желудок | кишечник |
| 1989 | Хариус | Мезень | 141 | 3 |
| 1990 | ” | ” | 568 | 13 |
| | Семга (молодь) | ” | 13 | 0 |
| | Ерш | ” | 0 | 6 |
| | Хариус | ” | 0 | 6 |
| 1994 | Хариус | Ертом | 39 | 9 |
| | Сиг | Вашка | 1 | 4 |
| | Хариус | ” | 11 | 6 |
| | ” | ” | 3 | 0 |
| | ” | Пысса | 153 | 0 |
| 1993 | Налим | Вашка | 0 | 3 |

молодые черви. Действительно гельминты, найденные в июле 1990 г. у ерша из р. Мезени и в июле 1993 г. у налима из р. Вашки, были представлены только молодыми самками. Исключительно молодые особи паразита обнаружены и у молоди семги из верховий р. Мезени. У хариуса в отличие от других видов хозяев отмечены и молодые, и зрелые черви. В июле 1990 г. их соотношение равнялось 1 : 2.3, а в августе 1989 г. — 1 : 3.5. Соотношение самок и самцов в это время было 1.45 : 1 и 2 : 1 соответственно. В р. Ертом в июне–июле 1994 г. у хариуса в кишечнике также преобладали самки червей. Их было в 2.2 раза больше, чем самцов. Если же учитывать только зрелых червей, то соотношение самок и самцов будет 1–1.14 : 1.11–1, т. е. близко к 1 : 1, что характерно для подавляющего большинства живых организмов (Риклефс, 1979).

Приведенные данные позволяют предположить, что основным дефинитивным

Таблица 3

Параметры распределения *Cystidicoloides tenuissima* у хозяев

| Год | Вид хозяина | Длина тела рыбы, см | Вес тела рыбы, г | Водоем | № | % | M | mM | S ² | S ² /M | K | m _K | χ ² | K (λ) | P, % |
|---------|-----------------|---------------------------|------------------------|--------|----|------|------|------|----------------|-------------------|------|----------------|----------------|-------|-------------|
| 1989 | Хариус | 10.6–14.5 | 8.1–23.9 | Мезень | 24 | 75 | 4.8 | 1.26 | 30.3 | 6.4 | 0.66 | 0.26 | 1 | | 30 < P < 40 |
| 1990 | ” | 8.5–10.5 | 5.4–11 | ” | 16 | 87.5 | 9.4 | 6.86 | 109.7 | 11.7 | 0.83 | 0.39 | 0.3 | | 50 < P < 60 |
| 1993/94 | ” | 22.3–30.1 | — | Пысса | 5 | 100 | 50.8 | 28.4 | 4025.2 | 79.2 | 0.65 | 0.53 | | 0.1 | P ≫ 20 |
| 1994 | ” | 16.1–26 | 26.1–88.1 | Вашка | 9 | 55.6 | 2.2 | 0.89 | 7.2 | 3.2 | 0.46 | 0.33 | | 0.19 | P ≫ 20 |
| | ” | 15–26.1 | 25.5–142.2 | Ертом | 15 | 80 | 3.2 | 0.81 | 9.7 | 3.1 | 1.29 | 0.85 | | 0.09 | P ≫ 20 |
| 1990 | Молодь семги | 6.8–12 | 3.8–19.7 | Мезень | 13 | 23.1 | 1 | 0.33 | 4.1 | 4.1 | 0.11 | 0.08 | | 0.11 | P ≫ 20 |
| | Ерш | 5.9–8 | 2.2–6.3 | ” | 12 | 16.7 | 0.5 | 0.17 | 2.1 | 4.2 | 0.1 | 0.1 | | 0.07 | P ≫ 20 |
| 1993/94 | Налим | 6.9–30.1 | 2.3–194.2 | Вашка | 21 | 18.2 | 0.2 | 0.15 | 0.5 | 2.4 | 0.09 | 0.09 | | 0.04 | P ≫ 20 |

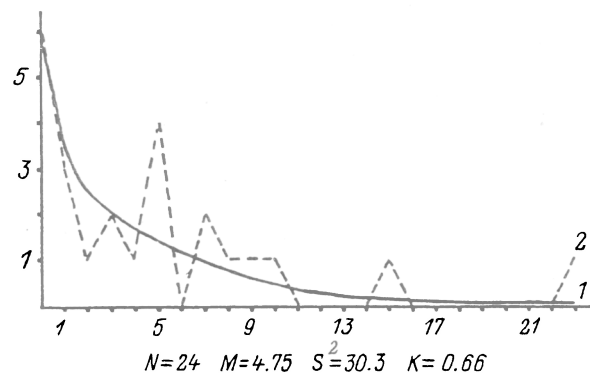


Рис. 1. Распределение *Cystidicoloides tenuissima* в популяции хариуса из р. Мезень в августе 1989 г.

По оси абсцисс — количество рыб с тем или иным числом экземпляров паразита; по оси ординат — количество экземпляров в одной особи хозяина; 1 — кривая теоретического негативного биномиального распределения; 2 — кривая эмпирического распределения.

Fig. 1. Distribution of *Cystidicoloides tenuissima* in the population of grayling in the Mezen river in August 1989.

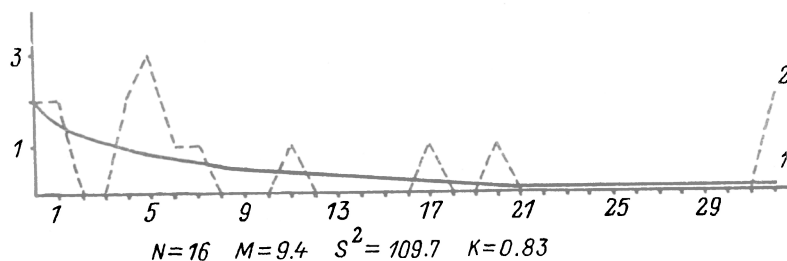


Рис. 2. Распределение нематод в популяции хариуса из р. Мезень в июле 1990 г.

Обозначения, как на рис. 1.

Fig. 2. Distribution of nematodes in the grayling population in the Mezen river in July 1990.

хозяином *C. tenuissima* является хариус. Это подтверждается и другими фактами. Так, в р. Печоре (Екимова, 1976), ее притоке р. Щугор и в верховьях р. Мезень в августе 1989 г. *C. tenuissima* отмечена только у хариуса. Кудрявцева (1957) также нашла этого паразита лишь у хариуса из притоков р. Сухоны, но до этого он был обнаружен у молоди семги из притоков р. Пинеги (бассейн С. Двины) и р. Онеги. Зараженность составила 70 % при интенсивности инвазии 1–41 экз. червей на 1 особь хозяина (Догель, Петрушевский, 1935). В водоемах, относящихся к бассейнам других рек, где заражены этим паразитом и другие виды рыб (Митенев, 1984; Пермяков, Румянцев, 1984; Румянцев и др., 1984, и др.), уровень их инвазированности ниже или одного порядка с уровнем зараженности молоди семги, ерша и налима из бассейна р. Мезень, тогда как степень зараженности этим паразитом хариуса всегда выше таковой других видов рыб, хотя в некоторых водоемах он может отсутствовать и у этого хозяина. Например, его не нашли у хариуса из р. Шапкина и р. Илыч (притоки Печоры), р. Шарденьга (приток р. Сухоны, бассейн С. Двины) и некоторых других бассейнов (Митенев, Шульман, 1984). Там, где этот паразит отмечен и обитает хариус, зараженность паразитом последнего

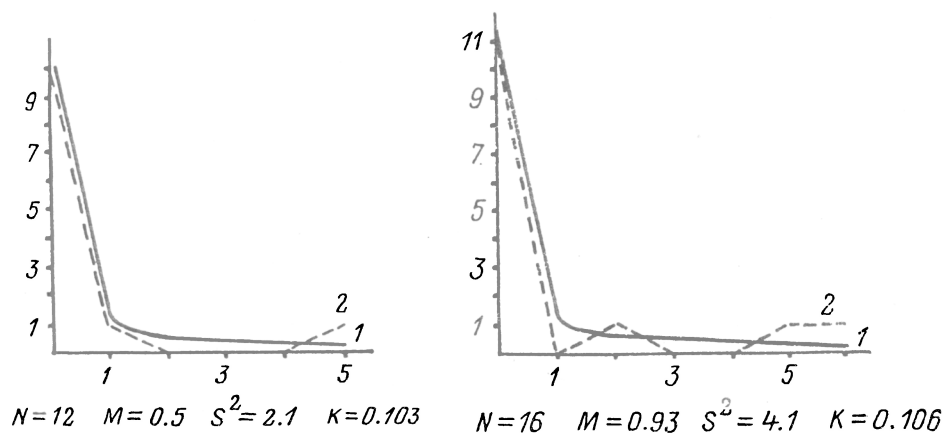


Рис. 3. Распределение паразитов у молоди семги из р. Мезень в июле 1990 г.

Обозначения, как на рис. 1.

Fig. 3. Distribution of parasites in the salmon population in the Mezen river in July 1990.

Рис. 4. Распределение круглых червей в популяции ерша из р. Мезень в июле 1990 г.

Обозначения, как на рис. 1.

Fig. 4. Distribution of nematodes in the ruff population in the Mezen river in July 1990.

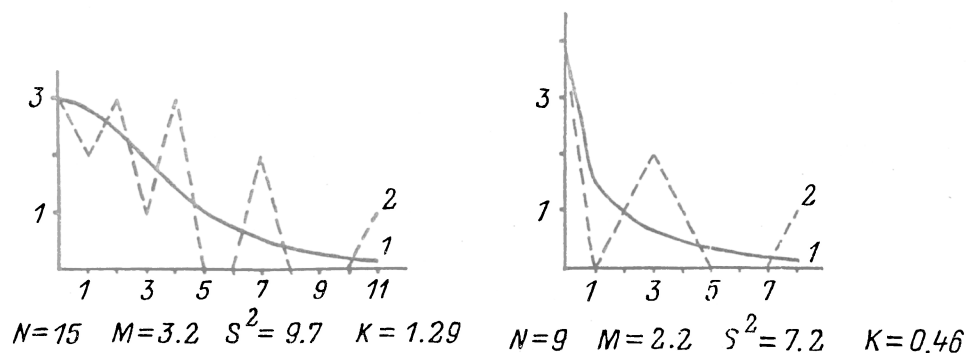


Рис. 5. Распределение гельминтов в популяции хариуса из р. Ертом в июле 1994 г.

Обозначения, как на рис. 1.

Fig. 5. Distribution of helminths in the grayling population in the Ertom river in July 1994.

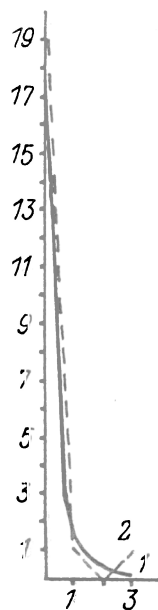
Рис. 6. Распределение червей в популяции хариуса из р. Вашка в июне и октябре 1994 г.

Обозначения, как на рис. 1.

Fig. 6. Distribution of helminths in the grayling population in the Vashka river in June and October 1994.

выше, чем других видов рыб, т. е. хариус здесь является его основным дефинитивным хозяином. Однако в некоторых бассейнах, где хариус, видимо, отсутствует или малочислен, таковыми могут быть и другие виды рыб. Так, в Черновицкой Бруге (бассейн Эльбы) – это форель (*Salmo trutta m. fario*) (Moravec, De Nimai, 1982).

Для проверки предположения о том, что хариус является дефинитивным хозяином *S. tenuissima*, определяли характер распределения численности этой нематоды у хозяев разных видов.



$$N=21 \quad M=0.2 \quad S^2=0.5 \quad K=0.09$$

Рис. 7. Распределение нематод у налима из бассейна р.Вашка в 1993–1994 гг.

Обозначения, как на рис. 1.

Fig. 7. Distribution of nematodes in the burbot population in the Vashka river in 1993–1994.

Распределение численности этой нематоды у всех видов рыб удовлетворительно аппроксимируется кривой негативного биномиального распределения (рис. 1–7; табл. 3). Вероятность согласования теоретического и эмпирического распределений везде значительно больше 20 %, т. е. достаточно велика. Однако коэффициент „K” во всех случаях имеет большую ошибку, что, не влияя на точность расчета теоретического распределения, указывает на относительно большие его колебания в генеральной совокупности (Бреев, 1972). Величина коэффициента агрегации „K” круглых червей из хариуса всех водоемов практически одинакова. Это согласуется с предположением о постоянстве этого параметра для того или иного вида паразита. Однако распределение численности червей у молоди семги, ерша и налима имеет значение коэффициента „K” существенно более низкое, чем у нематод из хариуса, при этом значения этого коэффициента у червей из первых трех видов хозяев практически равны (табл. 3).

Известно (Федоров, 1981), что экспонента „K” возрастает по мере возрастания плотности популяции паразита. Следовательно, хариус несет действительно большее число *C. tenuissima*, чем молодь атлантического лосося, ерш и налим. Таким образом, именно хариус, по крайней мере в условиях бассейна р. Мезень, играет основную роль в поддержании численности этого вида паразита. Также показано, что тип распределения частот встречаемости паразита у разных видов хозяев, играющих разную роль в поддержании его численности, может быть одним и тем же, но различаться своими параметрами. Эти же материалы позволяют отнести *C. tenuissima* к бореальному предгорному фаунистическому комплексу.

Список литературы

- Бреев К. А. Применение негативного биномиального распределения для изучения популяционной экологии паразитов // Методы паразитологических исследований. Л. 1972. Вып. 6. 70 с.
- Большев Л. Н., Смирнов Н. В. Таблицы математической статистики. М.: Наука, 1983. 416 с.
- Догель В. А., Петрушевский Г. К. Опыт экологического исследования паразитофауны беломорской семги // Вопросы экологии и биоценологии. Т. 2. 1935. С. 137–169.
- Екимов И. В. Эколого-географический анализ паразитов рыб р. Печоры // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции (в пределах СССР). Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1976. С. 50–68.
- Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
- Кудрявцева Е. С. Паразитофауна рыб р. Сухоны и Кубенского озера // Зоол. журн. 1957. Т. 36, вып. 9. С. 1292–1304.
- Митенев В. К. Паразитофауна проходных лососей *Salmo salar* L. и *Salmo trutta* L. водоемов Кольского полуострова // Эколого-паразитологические исследования северных морей. Апатиты: Изд-во КФ АН СССР, 1984. С. 88–97.

- Митенев В. К., Шульман Б. С. Эколого-географический анализ паразитофауны европейского хариуса *Thymallus thymallus* (L.) (Thymallidae) в разных частях его ареала // Вопросы ихтиологии. 1984. Т. 20, вып. 5. С. 843–854.
- Пермяков Е. В., Румянцев Е. А. Паразитофауны лососевых (Salmonidae) и сиговых (Coregonidae) рыб Онежского озера // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1984. Вып. 216. С. 112–116.
- Риклефс Р. Основы общей экологии. М.: Мир, 1979. 424 с.
- Румянцев Е. А., Пермяков Е. В., Алексеева Е. Л. Паразитофауна рыб Онежского озера и ее многолетние изменения // Сб. науч. тр. ГсНИОРХ. 1984. Вып. 216. С. 117–133.
- Федоров К. П. Математические методы изучения популяций паразитов // Итоги науки и техники ВИНТИ. Зоопаразитология. 1981. Т. 7. С. 134–184.
- Moravec F., De Nimaí C. Some new data on the bionomics of *Cystidicoloides tenuissima* (Nematoda: Cystidicoloides) // Věstn. Čs. společnosti zool. 1982. Т. 46, N 2. S. 100–108.

Сыктывкарский государственный
университет, 167005

Поступила 31.10.1995

CYSTIDICOLOIDES TENUISSIMA (NEMATODA: ASCAROPHIDIDAE) IN HOSTS POPULATIONS OF THE MEZEN RIVER BASSIN

G. N. Dorovskikh

Key words: *Cystidicoloides tenuissima*, *Thymallus thymallus*, *Salmo salar*, *Gymnocephalus cernua*, *Lota lota*, distribution.

SUMMARY

It has been shown, that in the Mezen river bassin the grayling *Thymallus thymallus* plays main role in supporting the population of *Cystidicoloides tenuissima*. It carries more individuals of the parasite than youngsters of the Atlantic salmon *Salmo salar*, ruff *Gymnocephalus cernua* and burbot *Lota lota*. It has states that dispersion of frequency of this nematodes in different host species is satisfactory described by negative binomial dispersion, but the value of the coefficient of aggregation „K” of parasites in the grayling is greater, than it is in other species of fishes.